

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicant(s): ISHII, et al.  
Serial No.: Not yet assigned  
Filed: March 17, 2004  
Title: ELECTRONIC CIRCUIT APPARATUS AND METHOD OF  
MANUFACTURING THE SAME  
Group: Not yet assigned

LETTER CLAIMING RIGHT OF PRIORITY

Commissioner for Patents  
P.O. Box 1450  
Alexandria, VA 22313-1450

March 17, 2004

Sir:

Under the provisions of 35 USC 119 and 37 CFR 1.55, the applicant(s) hereby claim(s) the right of priority based on Japanese Patent Application No.(s) 2003-071201, filed March 17, 2003.

A certified copy of said Japanese Application is attached.

Respectfully submitted,

ANTONELLI TERRY, STOUT & KRAUS, LLP



Alan E. Schiavelli  
Registration No. 32,087

AES/alb  
Attachment  
(703) 312-6600

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日            2 0 0 3 年   3 月 1 7 日  
Date of Application:

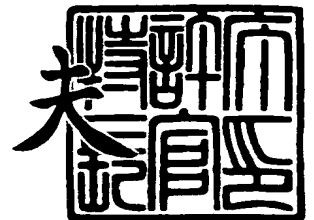
出 願 番 号            特 願 2 0 0 3 - 0 7 1 2 0 1  
Application Number:  
[ST. 10/C] :            [ J P 2 0 0 3 - 0 7 1 2 0 1 ]

出   願   人            株 式 会 社 日 立 製 作 所  
Applicant(s):

2 0 0 4 年   2 月 2 3 日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今 井 康 夫



出証番号   出証特 2 0 0 4 - 3 0 1 2 2 4 5



【書類名】 特許願

【整理番号】 1102012581

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 H01L 25/065

【発明の名称】 電子回路装置及びその製造方法

【請求項の数】 17

【発明者】

【住所又は居所】 茨城県日立市大みか町七丁目 1 番 1 号  
株式会社 日立製作所 日立研究所内

【氏名】 石井 利昭

【発明者】

【住所又は居所】 茨城県日立市大みか町七丁目 1 番 1 号  
株式会社 日立製作所 日立研究所内

【氏名】 露野 円丈

【発明者】

【住所又は居所】 茨城県ひたちなか市大字高場 2 5 2 0 番地  
株式会社 日立製作所 自動車機器グループ内

【氏名】 増田 光泰

【発明者】

【住所又は居所】 茨城県ひたちなか市大字高場 2 5 2 0 番地  
株式会社 日立製作所 自動車機器グループ内

【氏名】 漆原 法美

【発明者】

【住所又は居所】 茨城県ひたちなか市大字高場 2 5 2 0 番地  
株式会社 日立製作所 自動車機器グループ内

【氏名】 松下 晃

【特許出願人】

【識別番号】 000005108

【氏名又は名称】 株式会社 日立製作所

**【代理人】****【識別番号】** 100075096**【弁理士】****【氏名又は名称】** 作田 康夫**【電話番号】** 03-3212-1111**【手数料の表示】****【予納台帳番号】** 013088**【納付金額】** 21,000円**【提出物件の目録】****【物件名】** 明細書 1**【物件名】** 図面 1**【物件名】** 要約書 1**【プルーフの要否】** 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 電子回路装置及びその製造方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

それぞれが、少なくとも二つ以上の電子部品を搭載した、二枚以上の配線基板が、該配線基板よりも高い熱伝導率を有する熱拡散板に固着され、かつ、外部接続端子と該配線基板とが電氣的に接続され、該配線基板の全面と、該熱拡散板の一部、さらに外部接続端子の一部が熱硬化性樹脂組成物により一体成形されてなる電子回路装置において、予め全ての電子部品が搭載された該配線基板を、該熱拡散板の上下に接着層を介して固着してなることを特徴とする電子回路装置。

【請求項 2】

請求項 1 記載の電子回路装置において、該配線基板の一方に搭載されている電子部品の実装方法は、全てベアチップ部品をワイヤでボンディングしたものであり、該配線基板の他方に搭載されている電子部品は、全て半田付けにより実装されていることを特徴とする電子回路装置。

【請求項 3】

請求項 1 記載の電子回路装置において、該電子部品と該配線基板との間のワイヤボンディング、および該配線基板間のワイヤボンディング接続、並びに該配線基板と該外部接続端子との間のワイヤボンディングが、熱拡散板のある一方の面のみで行われていることを特徴とする電子回路装置。

【請求項 4】

それぞれが、少なくとも二つ以上の電子部品を搭載した、二枚以上の配線基板が、該配線基板よりも高い熱伝導率を有する熱拡散板に固着され、かつ、外部接続端子と該配線基板とが電氣的に接続され、該配線基板の全面と、該熱拡散板の一部、さらに外部接続端子の一部が熱硬化性樹脂組成物により一体成形されてなる電子回路装置の製造方法において、該電子部品が実装された該配線基板を、該熱拡散板の上下に接着層を介して固着することを特徴とする電子回路装置の製造方法。

【請求項 5】

請求項 4 記載の電子回路装置の製造方法において、該配線基板間のワイヤボンディング接続並びに該配線基板と外部接続端子とのワイヤボンディング接続が、該熱拡散板のある一方の面のみで行われていることを特徴とする電子回路装置の製造方法。

**【請求項 6】**

少なくとも二つ以上の電子部品を搭載した配線基板が、該配線基板よりも高い熱伝導率を有する熱拡散板に固着され、かつ、外部接続端子と該配線基板とが電氣的に接続され、該配線基板の全面と、該熱拡散板の一部、さらには外部接続端子の一部が熱硬化性樹脂組成物により一体成形されてなる電子回路装置において、該電子回路装置外層に、冷却用の媒体が循環できる流路の一部を具備してなることを特徴とする電子回路装置。

**【請求項 7】**

請求項 1 記載の電子回路装置において、該電子回路装置外層に、冷却用の媒体が循環できる流路の一部を具備してなることを特徴とする電子回路装置。

**【請求項 8】**

請求項 6 記載の電子回路装置を、自動車の自動変速機内部に固定し、該冷却用媒体が変速機用オイルであることを特徴とする電子回路装置の実装構造。

**【請求項 9】**

請求項 6 記載の電子回路装置を、自動車のエンジンルーム内部に固定し、該冷却用媒体がエンジン用冷却水であることを特徴とする電子回路装置の実装構造。

**【請求項 10】**

請求項 6 記載の電子回路装置を、自動車のエンジン吸気管の内部に固定し、該冷却用媒体がエンジン吸気管を通る空気であることを特徴とする電子回路装置の実装構造。

**【請求項 11】**

請求項 6 記載の電子回路装置および、電子回路装置の実装構造において、該電子回路装置の少なくとも二つ以上が積層されており、かつ該冷却用媒体が積層された該電子回路内を循環することを特徴とする電子回路装置の実装構造。

**【請求項 12】**

請求項 1 記載の電子回路装置において、該接着層は、熱伝導性高い金属粒子あるいは金属酸化物粒子のうち少なくとも一種類を含有する熱伝導性ペースト剤と、絶縁性の有機ペースト剤との二色印刷を用いて形成され、かつ該配線基板のベアシリコンチップ搭載部直下には、該熱伝導性ペーストが配置されてなることを特徴とする電子回路装置。

**【請求項 1 3】**

請求項 1 記載の電子回路装置において、該熱拡散板は導電性を有する金属化合物であり、かつ該接着層は絶縁性の有機ペースト剤であることを特徴とする電子回路装置。

**【請求項 1 4】**

請求項 1 3 記載の電子回路装置において、該熱拡散板は銅合金あるいは銅成分を含むクラッド材であることを特徴とする電子回路装置。

**【請求項 1 5】**

請求項 1 3 記載の電子回路装置において、該接着層はエポキシ樹脂と無機充填材を含む、熱硬化性樹脂組成物であることを特徴とする電子回路装置。

**【請求項 1 6】**

請求項 1 記載の電子回路装置において、該配線基板の少なくとも一枚がセラミック基板であることを特徴とする電子回路装置。

**【請求項 1 7】**

請求項 1 記載の電子回路装置において、該配線基板の少なくとも一枚がフレキシブルなポリイミド配線基板であることを特徴とする電子回路装置。

**【発明の詳細な説明】**

**【0001】**

**【発明の属する技術分野】**

本発明は電子回路装置及びその製造方法に係わり、特に車載用の電子回路装置のように外形が比較的大きく、発熱が大きいとともに、過酷な熱、環境下で使用される樹脂封止タイプの電子回路装置とその製造方法、さらにその実装構造に関する。

**【0002】**

**【従来の技術】**

エンジンのコントロールユニットに代表される、自動車用の電子回路装置は、従来、車室内に設置されているが、電子回路装置の増加、ハーネス部品の増加等から車室外へ搭載し、モジュール化することへの要求が高まっている。モジュール化により組立コストの低減も可能である。

**【0003】**

モジュール化では、エンジンのコントロールユニットはエンジンの近くに搭載し、また変速機のコントロールユニットの場合には変速機外側あるいは内部に搭載するため、車室内に搭載する従来の方法に比べ、過酷な環境にさらされる。そのため、従来よりもさらに高い耐久性が要求されている。

**【0004】**

このような例では、耐熱性を有するセラミック基板上に電子部品を実装し、ハーメチックシール型のケースに搭載する方法がある。ハーメチックシール型ケースの採用は部材コスト、製造コストとも高くなり、採用は困難である。

**【0005】**

廉価なパッケージング方法として、エポキシ樹脂等の熱硬化性の樹脂を用いた、トランスファモールディング法が、LSIなどシリコンチップの封止に一般的に用いられている。この方法を応用し、複数の電子部品を搭載した基板と外部接続端子を一体成形する方法が、特開平4-159765号公報等の開示されている。これらの構造は放熱性が考慮されていないが、放熱性をさらに高めるための構造として、特開平7-235633号公報、特開平8-139218号公報、特開平8-78616号公報が開示されている。

**【0006】****【特許文献1】**

特開平4-159765号公報

**【特許文献2】**

特開平7-235633号公報

**【特許文献3】**

特開平8-139218号公報



**【特許文献 4】**

特開平 8-78616 号公報

**【0007】****【発明が解決しようとする課題】**

上記の発明は、電氣的容量の小さな電子部品を搭載した比較的小型のマルチチップモジュールに関したもので、例えば自動車用コントロールユニットのように電流値が大きく、かつ電気回路も複雑で基板サイズが大きくなった場合の耐環境性、放熱性には配慮がなされていなかった。

**【0008】**

つまり、このようなコントロールユニット用の配線基板では、搭載される部品の発熱が比較的大きく、また搭載される場所がエンジンルームなど高温雰囲気なので放熱性が重要となり、耐熱性の高いセラミック基板を用いる必要がある。セラミック基板は実装密度を高めるため数層からなるものを用いても、全体をトランスファーモールド法で樹脂封止した場合には、通常の半導体に比べサイズが格段に大きくなる。

**【0009】**

通常、トランスファーモールド法に用いられる、エポキシ樹脂組成物は線膨張係数が  $8-20 \text{ ppm}/^{\circ}\text{C}$  で、セラミック基板の  $5-7 \text{ ppm}/^{\circ}\text{C}$  と比べ線膨張係数の差が大きい。従来の構造では、繰り返しの温度変化により、エポキシ樹脂組成物とセラミック基板の界面に剥離が生じたり、エポキシ樹脂組成物の割れが生じる問題がある。また、基板上の各電子部品からの発熱を効率良く放熱するため、熱拡散板と配線基板を張り合わせた場合にも同様な熱応力の問題が発生する。これらの問題は、自動車用コントロールユニットのように、基板サイズが大きくなるほど、また、搭載される環境が高温になってくるほど顕在化してくる。

**【0010】**

本発明は、上記問題に鑑みなされたものであり、その目的は、耐熱性や気密性が要求される過酷な環境下でも、高密度の実装と高放熱特性、高信頼性を鼎立できる低コストの電子回路装置及びその製造方法を提供することにある。

**【0011】**

**【課題を解決するための手段】**

上記目的を達成するために本発明の電子回路装置は、少なくとも二つ以上の電子部品を搭載した、二枚以上の配線基板が、該配線基板よりも高い熱伝導率を有する熱拡散板に固着され、かつ、外部接続端子と該配線基板とが電氣的に接続され、該配線基板の全面と、該熱拡散板の一部、さらに外部接続端子の一部が熱硬化性樹脂組成物により一体成形されてなる電子回路装置において、予め全ての電子部品が搭載された該配線基板を、該熱拡散板の上下に接着層を介して固着したものである。

**【0012】**

また、本発明の電子回路装置の製造は、予め該電子部品が実装された該配線基板を、該熱拡散板の上下に接着層を介して固着することを特徴としたものである。

**【0013】**

また、本発明の電子回路装置では、少なくとも二つ以上の電子部品を搭載した配線基板が、該配線基板よりも高い熱伝導率を有する熱拡散板に固着され、かつ、外部接続端子と該配線基板とが電氣的に接続され、該配線基板の全面と、該熱拡散板の一部、さらには外部接続端子の一部が熱硬化性樹脂組成物により一体成形されてなる電子回路装置において、該熱硬化性樹脂組成物による一体成形と同時に、該電子回路装置外層に、冷却用の媒体が循環できる流路の一部が形成されてなることを特徴とする。

**【0014】**

また、本発明の実装構造では、上記冷却用の媒体が循環できる流路を用いることにより自動車の変速機内に搭載し、該流路に変速機用オイルを循環させることにより、電子回路装置内で発生した熱を効率よく放熱できる。さらに、エンジンルーム内に搭載し、エンジン用冷却水を循環することである。さらに、エンジン吸気管内に搭載し該流路にエンジン燃焼用空気を循環させるものである。

**【0015】**

また、本発明の実装構造では、上記の冷媒用流路が形成された電子回路装置を2つ以上積層し、各電子回路装置間に形成された流路に冷媒を循環させるもので

ある。

#### 【0016】

##### 【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態を、図面を用いて説明する。

#### 【0017】

##### (実施の形態1)

まず、本発明の実施の形態1を図1を用いて説明する。図1は本発明による電子回路装置の断面模式図を示している。シリコンベアチップ3はCPUや出力段用パワーICなどで配線基板12, 13に半田あるいは導電性ペースト剤により固着されている。シリコンベアチップ3の電極部分と配線基板12, 13の電氣的な接続は金ボンディングワイヤ4を用いて行われるが、半田ボールや金バンプ、異方性導電接着剤等を用いたフリップチップ接続も用いることができる。

#### 【0018】

電子部品2, 5, 6はチップ抵抗やコンデンサー等のパッシブ部品であり配線基板12, 13上に主に半田を用いて接続されるが、導電性ペーストを用いた固定も可能である。本発明に用いられる配線基板12, 13は特に限定されるものではなく、通常電子回路装置に用いられる配線基板であれば特に限定されるわけではないが、耐熱性、熱伝導性、実装密度の点から、アルミナ等の素材を用いたセラミック基板、低温焼成が可能なガラスセラミックス基板が好ましい。これらの基板は4層から8層程度の多層配線基板とすることが好ましい。シリコンチップの熱を熱拡散板に速やかに逃がすため、ポリイミドを用いたフレキシブルな配線基板を用いることも可能である。配線基板12, 13は上層及び下層の接着剤9, 10を用いて熱拡散板14に固着されている。配線基板12, 13と外部接続端子8との電氣的な導通はアルミボンディングワイヤ1で行われている。この配線は電流密度の点から、アルミワイヤが好ましいが、金ワイヤや銅の配線材料等も用いることができる。図1中で下面にある配線基板12と外部接続端子8との接続はアルミボンディングワイヤ11で接続する。

#### 【0019】

外部接続端子8は熱拡散板14と同一の材料であってもよいし、また異なって

もよい。外部接続端子は、電気導通が確保されていれば何を用いてもかまわないが、通常の半導体装置のリードフレームで用いられている、銅合金や鉄ニッケルアロイを用いることが好ましい。ボンディングの方法により、外部接続端子 8 のボンディングパッドにニッケルあるいは銀のめっきを行う。また、外部接続端子の熱硬化性樹脂 7 で覆われていない部分は、溶接性の確保や、表面保護等の目的でめっきを行うことが望ましい。

#### 【0020】

本発明で用いる熱拡散板 14 は、少なくとも配線基板よりも高い熱伝導率を有するものであれば、何を用いても構わないが、金属材料は一般に高い熱伝導率を有するため好適である。配線基板としてセラミック基板を用いる場合には、配線基板との良好な接合性を確保するため、低熱膨張性の金属複合材料である、銅インバー銅の 3 層クラッド材料や、銅と銅酸化物の粉末を一体焼成した複合材料を用いることができる。

#### 【0021】

本発明の電子回路装置の特徴は、環境から配線基板の電子回路を保護するため、熱硬化性樹脂組成物 7 で一体成形されていることである。これにより、自動車部品として用いた場合でも高い信頼性を満足することができる。熱硬化性樹脂組成物は、一体成形時、熱により硬化する組成物であれば特に何を用いてもよいが、エポキシ樹脂、フェノール樹脂、ポリイミド樹脂等を用いることが好ましい。また、熱膨張係数を小さくすると同時に、強度を向上する目的で、シリカ等が配合されていることが望ましい。また、熱伝導性を上げるためアルミナを含有するものを用いることも好適である。

#### 【0022】

次に本発明における電子回路装置（実施の形態 1）の製造方法を、図 2 を用いて説明する。まず、外部接続端子 8 と熱拡散板 14 を一体化した基板を作製する。一体化の方法は、金属の組成変形を利用しプレス等で二種の金属をかしめる方法や、接着剤を用いる方法など何を用いても構わない。また外部接続端子と熱拡散板を同一の素材を用いることも可能である。

#### 【0023】

本発明における電子回路装置の製造方法の特徴は、接着剤 9, 10 を熱拡散板の上下（裏表）に塗布し配線基板 12, 13 を固着したことである。塗布の方法は一般的な塗布方法、例えば、スクリーン印刷法、インクジェット法、ディスペンス法、ディップ法、電着法、バーコート、カーテンコート法などの方法やこれらを組み合わせて用いることができる。また、フィルム状の接着剤を用いることもできる。

#### 【0024】

本発明で用いられる接着剤は配線基板と熱拡散板を固着できるものであれば何を用いても構わないが、エポキシ樹脂、アクリル樹脂、メタクリル樹脂、フェノール樹脂、ポリイミド樹脂、シリコン樹脂等の熱硬化性の樹脂組成物が、作業性の面で好ましい。

#### 【0025】

シリコンベアチップは配線基板上で発熱量の大きい部品である。このシリコンベアチップの直下の配線基板と熱拡散板の部分は熱を効率よく伝達するためがあるため、本発明では、この部分に熱伝導性の高い、金属粒子や金属酸化物粒子をエポキシ樹脂やアクリル樹脂等に分散した高熱伝導性ペーストを用いる。金属粒子としては銀を用いたペースト剤が好適である。

#### 【0026】

配線基板は場所によっては、導電部分が露出している部分があるので、金属粒子を用いた高熱伝導性のペースト剤が導電性の場合には、本発明の接着層は、絶縁性の有機ペースト剤と高熱伝導性ペースト剤の二色で形成することが望ましい。二色パターンの形成方法は、前記の印刷方法、ディスペンス方法を用いることができる。

#### 【0027】

図 3 に示すように、配線基板 12, 13 は予め、シリコンベアチップ 3 や電子部品 2, 5, 6 が搭載実装されている。その後、外部接続端子と配線基板 13 上のボンディング用パッド 15 との電氣的接続をアルミボンディングワイヤ 1 にて行う。さらに、外部接続端子 8 と配線基板 12 上のボンディング用パッド 15 との電機接続をアルミボンディングワイヤ 11 にて行う。適宜配線基板 12 と配線

基板 13 との電氣的な接続をボンディング等の方法で行う。次に熱硬化性樹脂組成物 7 による一体成形を行う。一体成形は一般的な樹脂封止型半導体装置に用いられている低圧トランスファーモールドを用いるが、射出成形、圧縮成形、印刷成形、注形法等、熱硬化性樹脂組成物を用いる成形方法を用いることができる。一体成形後は熱硬化性樹脂組成物の硬化を確実にするため、熱処理を行うことが望ましいが、内部の電氣的接続に用いられている、はんだ材料を変質させないためには 150℃ 以下の温度で処理することが望ましい。一体成形後は、外部接続端子の成形めっき等を行い、本発明の電子回路装置を得る。

#### 【0028】

図 4 は本発明の電子回路装置（実施の形態 1）の一体成形前の外観を示したものである。外部接続端子 8 は樹脂止め用タイバーとリード外枠 19 に固定されている。またリード外枠 19 と熱拡散板 14 はプレス成形により接合されている。熱拡散板の上下に固着された配線基板 12 と 13 の電氣的な接続はアルミボンディングワイヤ 16 を用い行うことも可能である。図 5 は一体成形後、樹脂止め用タイバーとリード外枠を切断成形し、熱拡散板を外側までせり出させ、熱の導通パスと取り付け金具とを兼用させた構造である。

#### 【0029】

本発明の電子回路装置では、配線基板を熱拡散板の上下に固着することにより、高い実装密度と放熱性を実現し、これらを樹脂により一体成形することにより高い耐久性を実現する。

#### 【0030】

（実施の形態 2）

本発明の実施の形態 2 を図 6、図 7 を用いて説明する。本発明における電子回路装置の実施の形態 2 は外部接続端子と配線基板さらに配線基板間の電氣的接続に用いられるボンディングプロセスを熱拡散板の片面のみで行う特徴を有する。

#### 【0031】

図 6（a）では、フレキシブル配線基板 20 を熱拡散板 14 の上下をつなぐように折り曲げて固着し、熱拡散板 14 の上面に固着された配線基板 13 とアルミボンディングワイヤ 21 を用いて電氣的な接続を行っている。フレキシブル配線

基板 20 にはポリイミドに銅配線を行ったものを用いることができる、ポリイミド配線基板の場合、薄いため発熱部品から熱拡散板への熱の伝達が良好で好適である。

#### 【0032】

図 6 (b) は熱拡散板 14 の下面に固着された配線基板 12 を熱拡散板よりはみ出させ、外部接続端子 8 と配線基板 12 とのアルミボンディングワイヤ 23 との電気接続を行う。また、配線基板 12 と 13 の接続はアルミボンディングワイヤ 22 を用いて行っている。図 7 は本発明の実施の形態 2 の斜視透視図を示したものである。外部接続端子 8 と配線基板 13 の電気接続はアルミボンディングワイヤ 1 を用い、配線基板 13 の二辺を用いて行う。また、配線基板 13 とフレキシブル配線基板 20 の電氣的接続をアルミボンディングワイヤ 21 を用いて行うことにより、配線基板周囲のボンディングパッドの配置を効率良くすることができる。

#### 【0033】

本発明の電子回路装置における実施の形態 2 によれば、ワイヤボンディング工程が熱拡散板の一方向のみで行うことが可能であるため、ワークを裏返したり、ボンディングツールの位置を調整したりする手間が省け、製造の工程を効率化させ低コストの電子回路装置が可能となる。

#### 【0034】

##### (実施の形態 3)

図 8 は本発明の電子回路装置（実施の形態 3）を示している。図 9 に示すように、配線基板 13 上にははんだリフローあるいは導電性ペーストを用いて搭載した電子部品 2, 5, 6 のみが実装されており、配線基板 12 にはシリコンベアチップ 3 が金ボンディングワイヤ 4 により電氣的に接続されている。このように配線基板 13 上のはんだリフロー実装と配線基板 12 上の金ボンディングワイヤと分けることにより、それぞれの基板で洗浄プロセス等を節約することが可能となり、プロセスの簡略化による低コスト化が可能となる。また、汚染の可能性も減るため、ボンディング部分の接続信頼性や、基板と樹脂界面の接着性も改善され、高信頼の電子回路装置が可能となる。

**【0035】**

(実施の形態4)

本発明の電子回路装置の実施の形態4を、図10、図11、図12、図13を用いて説明する。

**【0036】**

実施の形態4は、本発明の電子回路装置26の外層部である熱硬化性樹脂組成物の表面に冷媒用流路24や貫通流路25が形成されている。これらの冷媒用流路は熱硬化性樹脂組成物の一体成形時に形成が可能である。図11は電子回路装置26の実装構造の一例を示している。冷媒流路を設けた電子回路装置26は冷媒漏れ防止用パッキンを介して、固定用ブロックに取付金具29で取付ネジ30により固定されている。固定用ブロック28中の冷媒のインレット31から電子回路装置26へ冷媒を供給し貫通流路25、冷媒用流路24を経由して電子回路装置26を冷却し、冷媒の流れ方向33に従い冷媒のアウトレット32から排出される。

**【0037】**

本発明における冷媒は水系、油、空気等を用いることができるが自動車用の実装構造例として、電子回路装置26を変速機内部に実装し、冷媒として変速機オイルを循環させる。また、ラジエータの循環水を利用することも可能である。

**【0038】**

次に図11、図12を用い、本発明の電子回路装置の実施の形態4を積層した構造を開示する。図11では電子回路装置34及び35を二つ積層し、固定用ブロック28上に取付金具29を用いて固定している。冷媒はインレット31から導入され電子回路装置34、35の間の流路、取付金具29との間の流路を経由し、冷却した後アウトレット32から排出される。積層構造では実装の容量は増加するが、積層した電子回路装置間の放熱を高効率化することが可能である。

**【0039】**

図13は冷媒の流路32、31をパイプ型にしたもので、積層構造の冷却をより安価、容易に行うことができる。

**【0040】**



**(実施の形態 5)**

本発明の電子回路装置の実施の形態 5 を図 14, 図 15 を用いて説明する。図 14 は本発明の電子回路装置 37 の外層部である熱硬化性樹脂組成物の表面に空気を冷媒とした流路 38 を形成したものである。この電子回路装置 37 は自動車用の電子回路装置として用いた場合、図 15 に示すように、ハーネス 42 とコネクタ 41 を具備してなるエンジンの吸気管 39 の中へ搭載した場合、非常に効率良く放熱することが可能である。

**【0041】****【発明の効果】**

本発明によれば、電子回路基板を放熱性の高い、熱拡散板の裏表に固着することにより実装プロセスの簡略化による低コスト化と、放熱性と実装密度の向上を図ることが出来る。全体を熱硬化性樹脂組成物で一体成形しているため、組立て工程の簡略化が可能で、また、厳しい環境で使用した場合でも、気密性が高く、高信頼性の電子回路装置を提供する。

**【図面の簡単な説明】****【図 1】**

本発明による電子回路装置（実施の形態 1）の断面模式図である。

**【図 2】**

本発明による電子回路装置（実施の形態 1）の組立製造工程を示す図である。

**【図 3】**

本発明による電子回路装置に搭載される配線基板の実装レイアウト図である。

**【図 4】**

本発明による電子回路装置の熱硬化性樹脂組成物による封止成形前のリードフレーム及び配線基板を示す外観図である。

**【図 5】**

本発明による電子回路装置の熱硬化性樹脂組成物による封止成形後、外部接続端子のフォーミングを行った後の外観図である。

**【図 6】**

(a), (b) は本発明による電子回路装置（実施の形態 2）の組立製造工程

を示す図である。

【図 7】

本発明による電子回路装置（実施の形態 2）の製品外観の三次元透視図である。

【図 8】

本発明による電子回路装置（実施の形態 3）の組立製造工程を示す図である。

【図 9】

本発明による電子回路装置（実施の形態 3）に搭載される配線基板の実装レイアウト図である。

【図 10】

本発明による電子回路装置（実施の形態 4）の斜視図である。

【図 11】

本発明による電子回路装置（実施の形態 4）の搭載例を示す断面模式図である。

【図 12】

本発明による電子回路装置（実施の形態 4）を積層して搭載した実装構造（実施の形態 5）を示す模式図である。

【図 13】

本発明による電子回路装置（実施の形態 4）を積層して搭載した別の実装構造（実施の形態 5）を示す模式図である。

【図 14】

本発明における電子回路装置（実施の形態 6）を示す斜視図である。

【図 15】

本発明における電子回路装置（実施の形態 6）をエンジン吸気管内に搭載した模式図である。

【符号の説明】

1, 11, 16, 21, 22, 23…アルミボンディングワイヤ、2, 5, 6…電子部品、3…シリコンベアチップ、4…金ボンディングワイヤ、7…熱硬化性樹脂組成物、8…外部接続端子、9…接着層（上面）、10…接着層（下面）

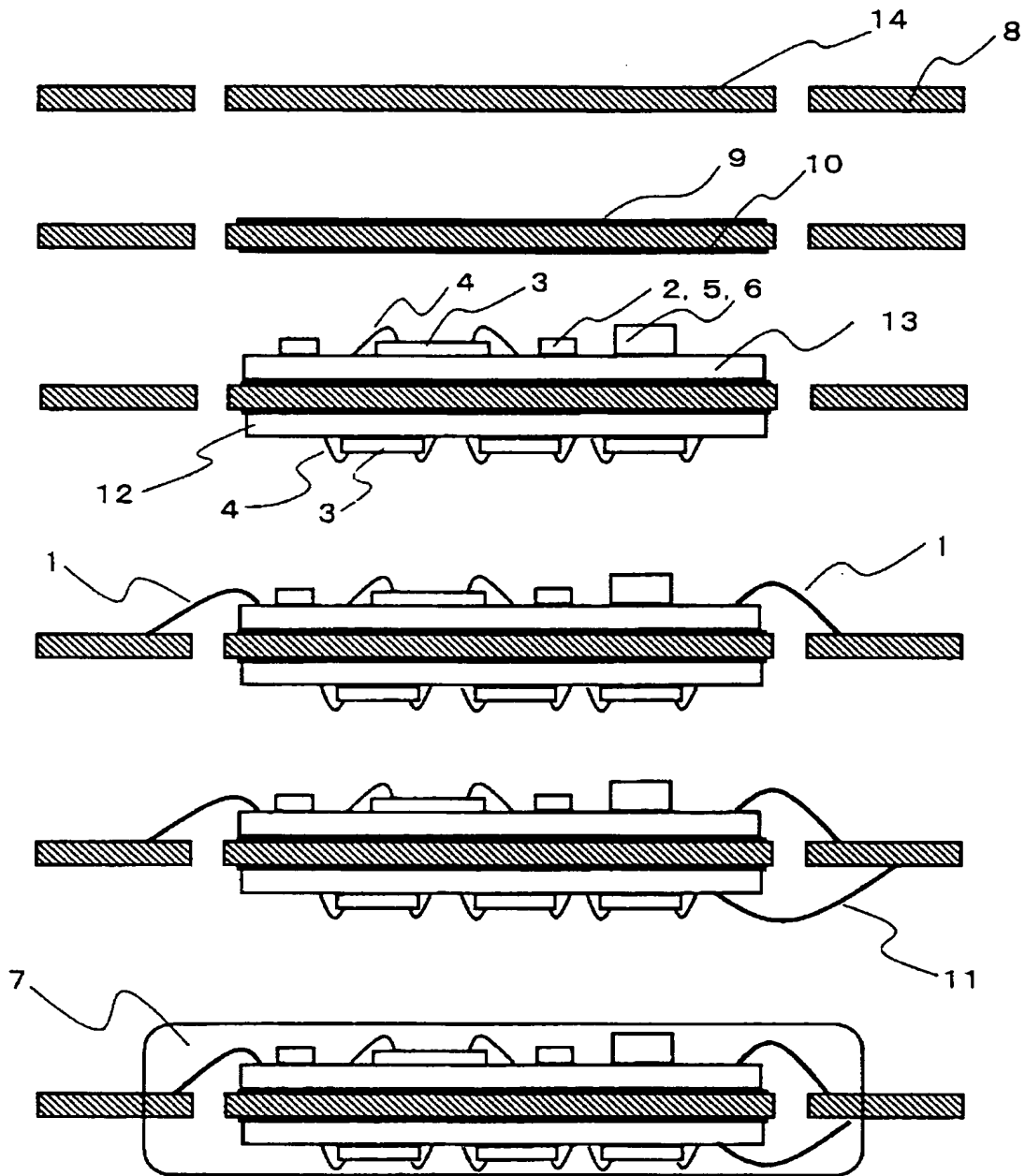
、12…配線基板（下面）、13…配線基板（上面）、14…熱拡散板、15…アルミボンディング用パッド、17…樹脂止め用タイバー、18, 29, 36…取付金具、19…リード外枠、20…フレキシブル配線基板、24…冷媒用流路、25…貫通流路、26…冷媒流路を設けた電子回路装置、27…冷媒漏れ防止用パッキンシート、28…固定用ブロック、30…取付ネジ、31…冷媒のインレット、32…冷媒のアウトレット、33…冷媒の流れ方向、34, 35…冷媒流路を設けた電子回路装置、37…冷媒流路（空気）を設けた電子回路装置、38…冷媒流路（空気）、39…エンジン吸気管、40…空気流路、41…コネクター、42…ハーネス。





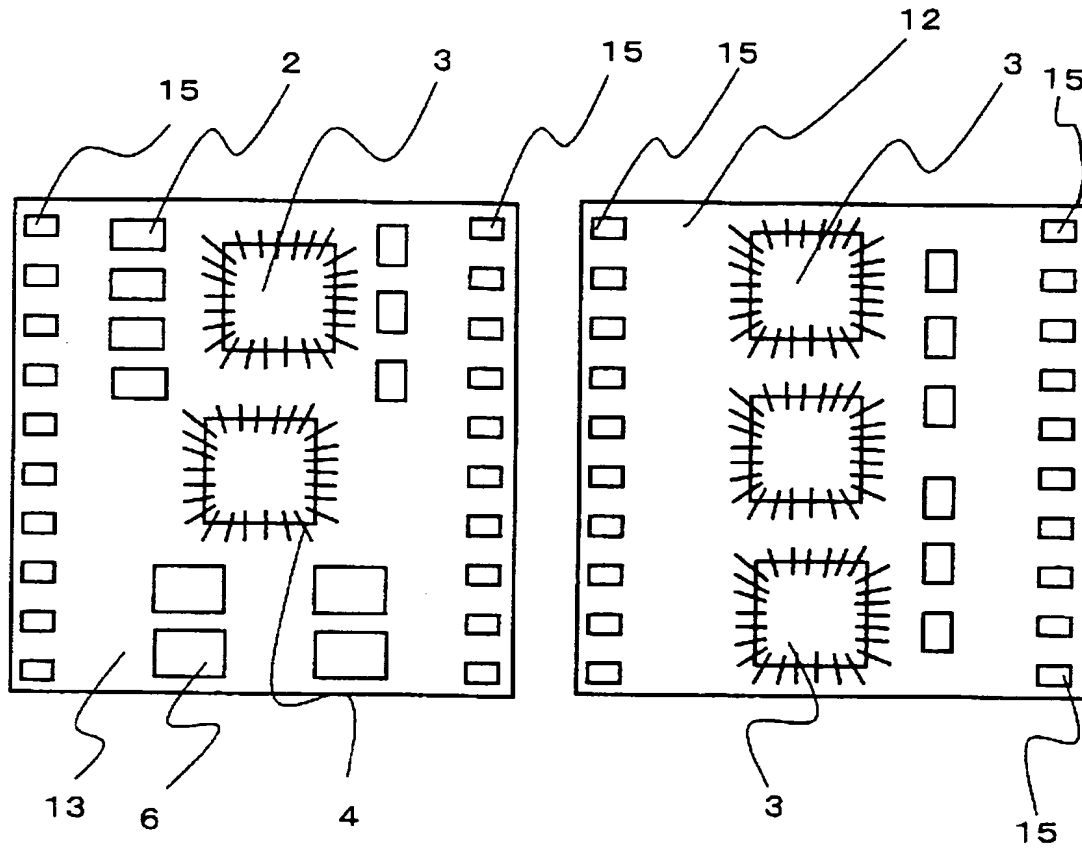
【図 2】

図 2

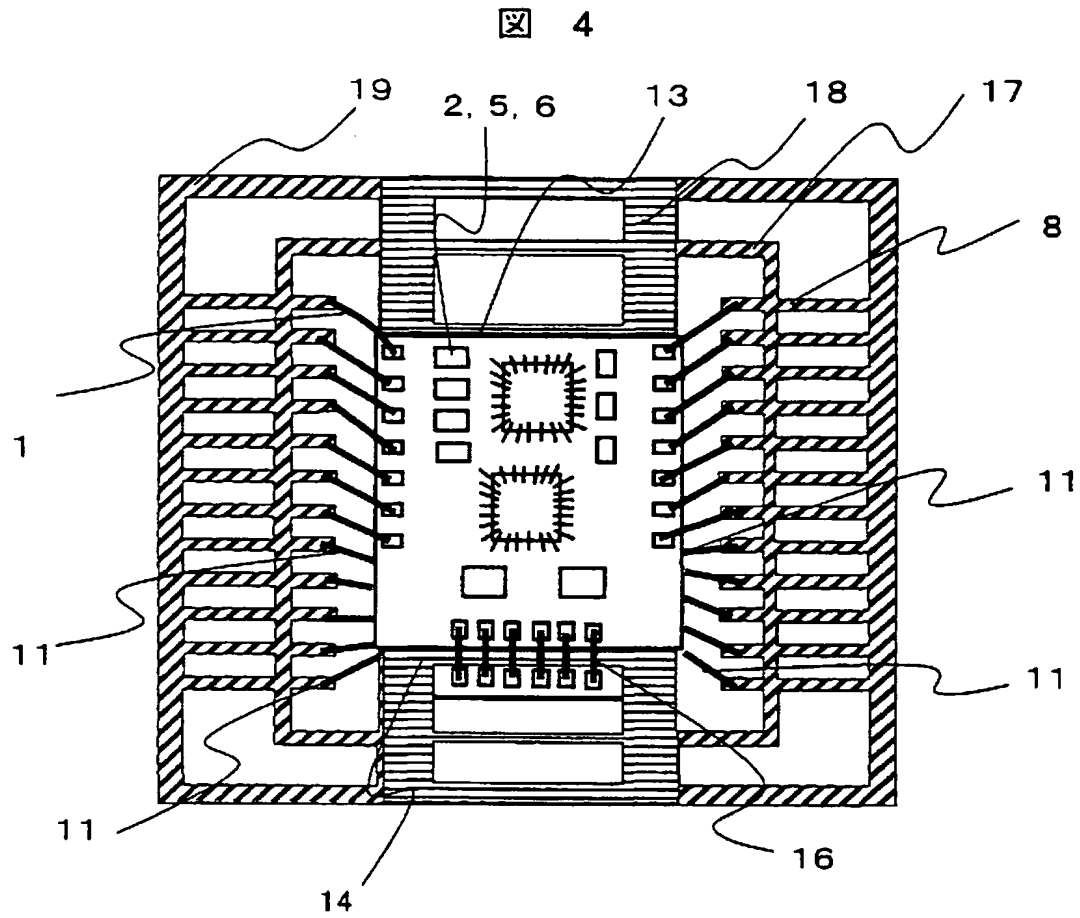


【図 3】

図 3



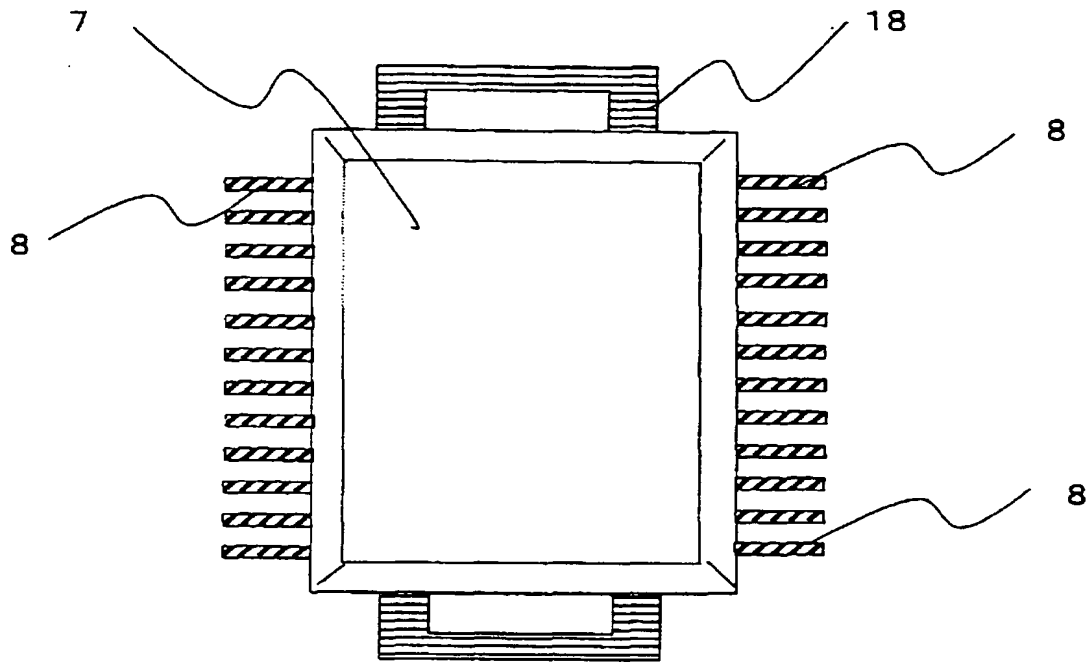
【図 4】





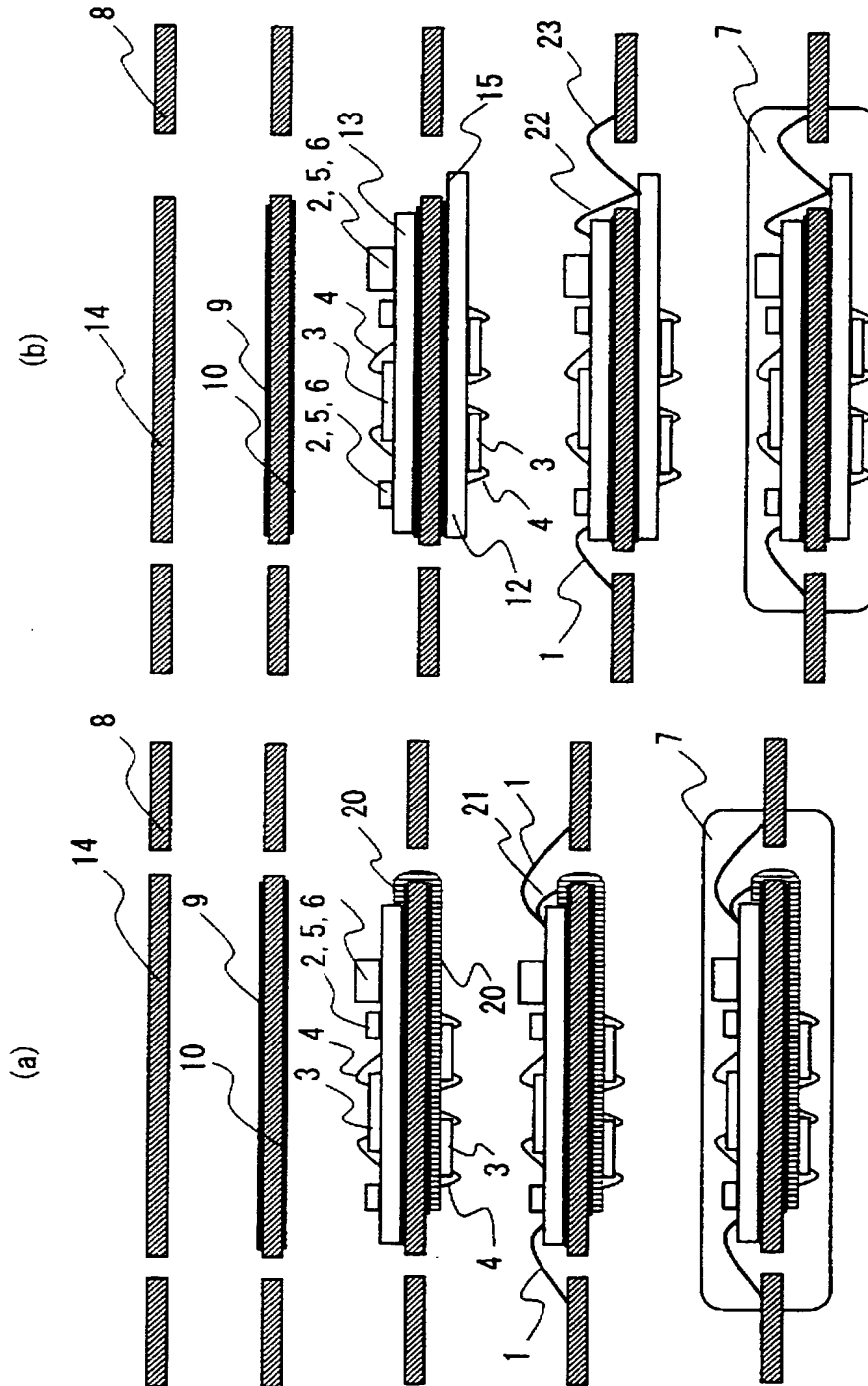
【図 5】

図 5

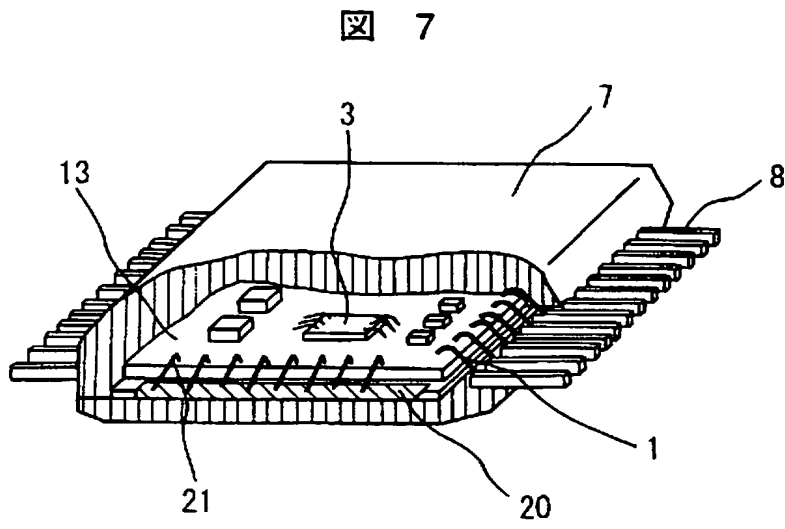


【図 6】

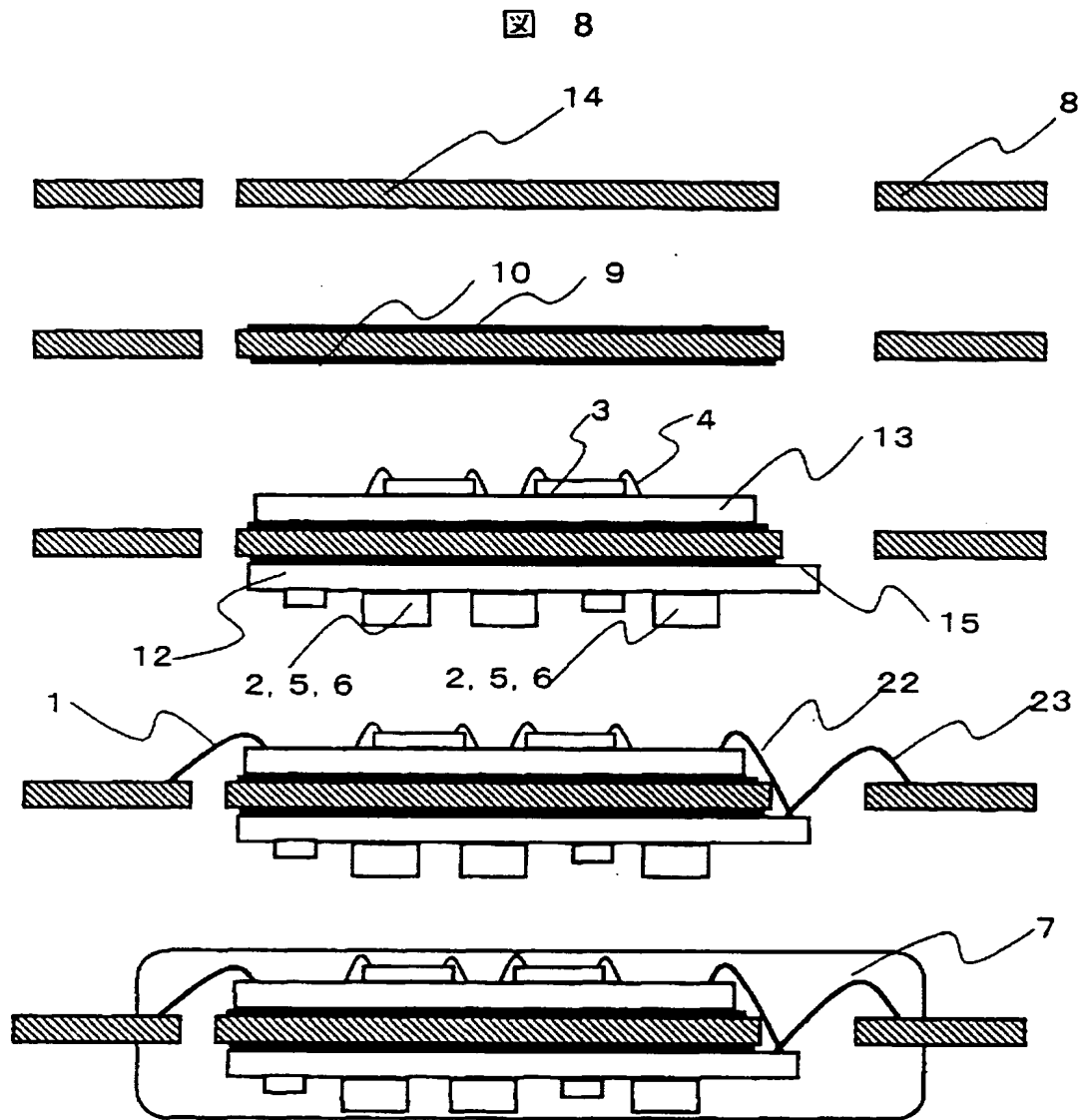
図 6



【図 7】

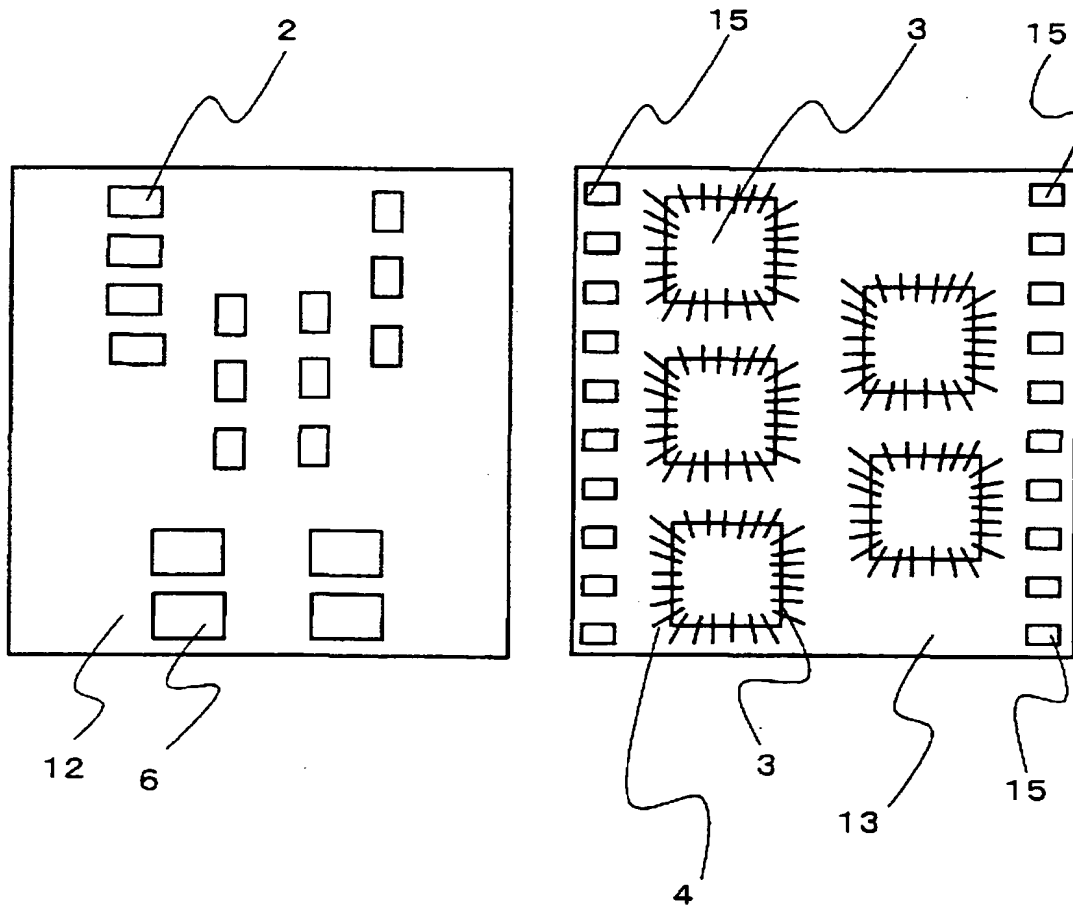


【図 8】



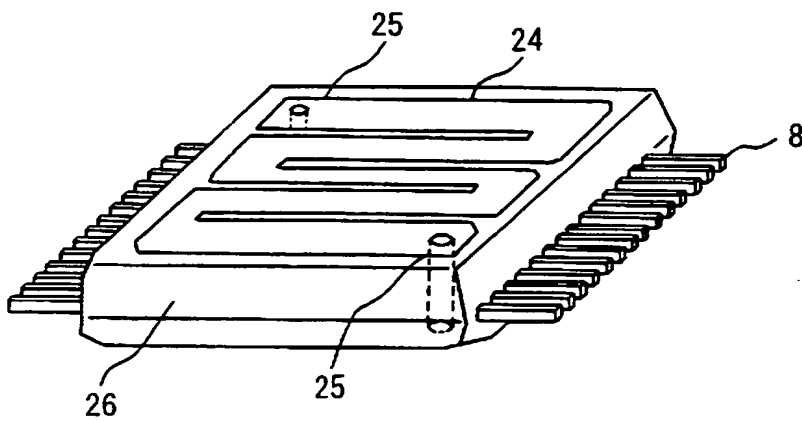
【図 9】

図 9



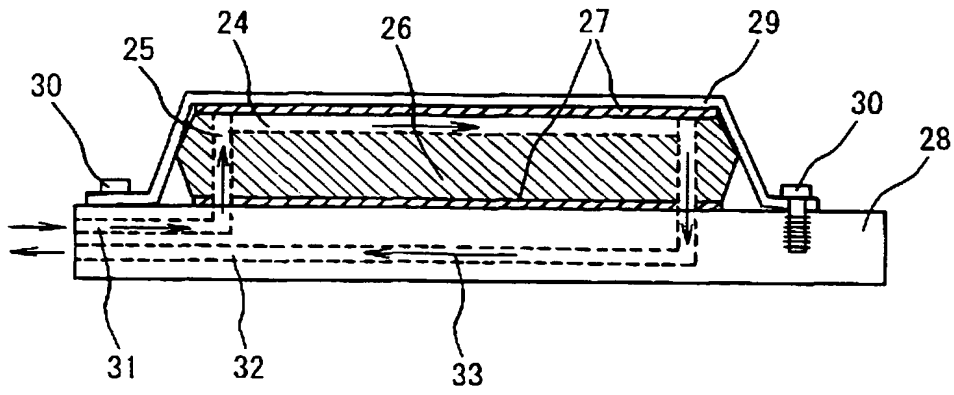
【図 10】

図 10



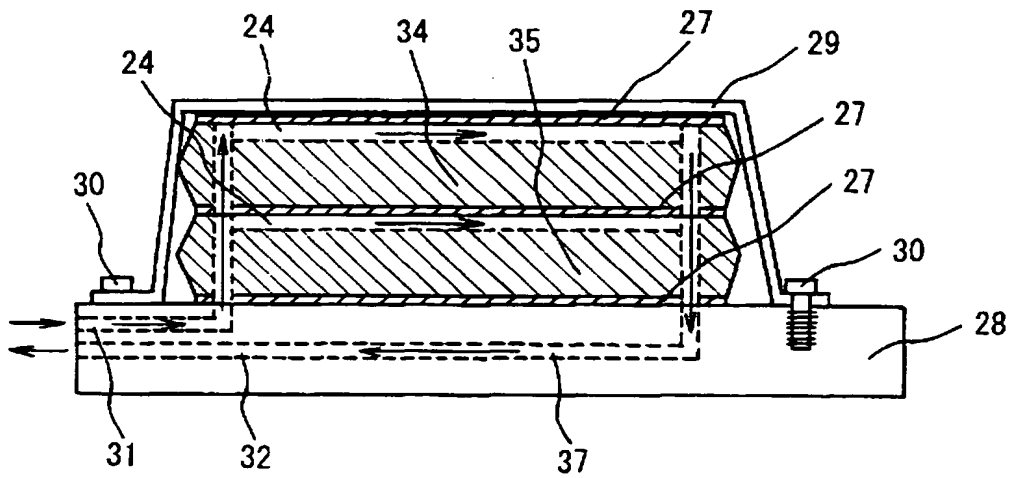
【図 11】

図 11

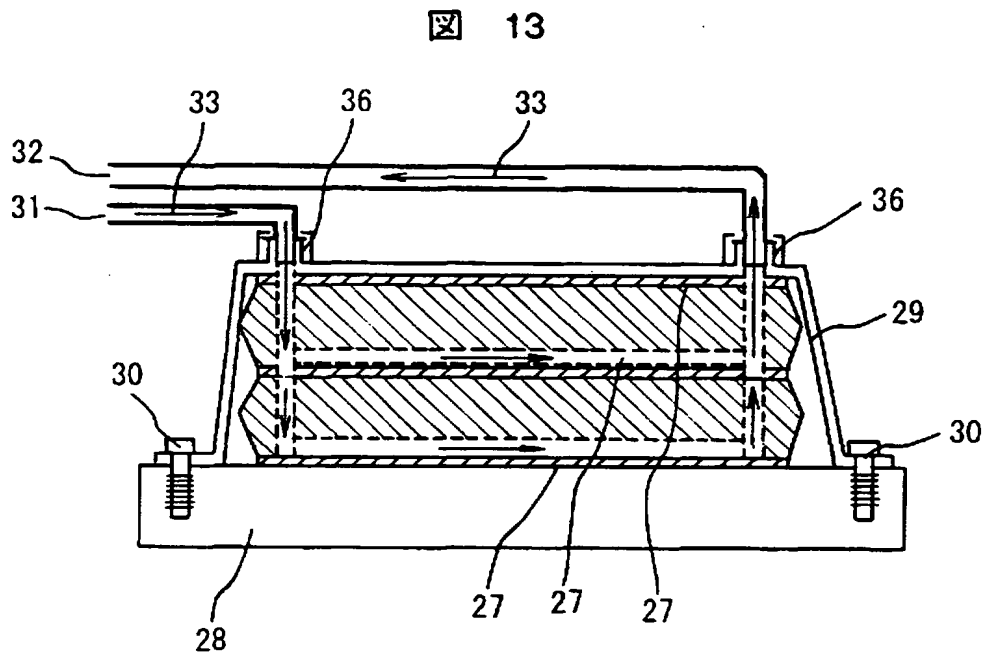


【図 12】

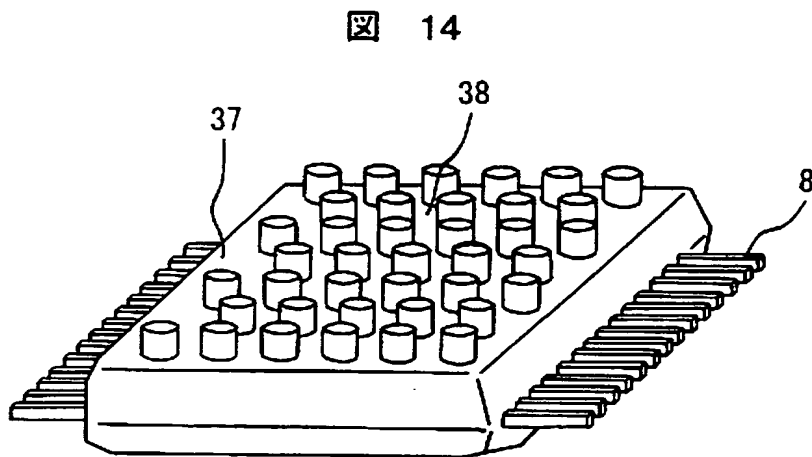
図 12



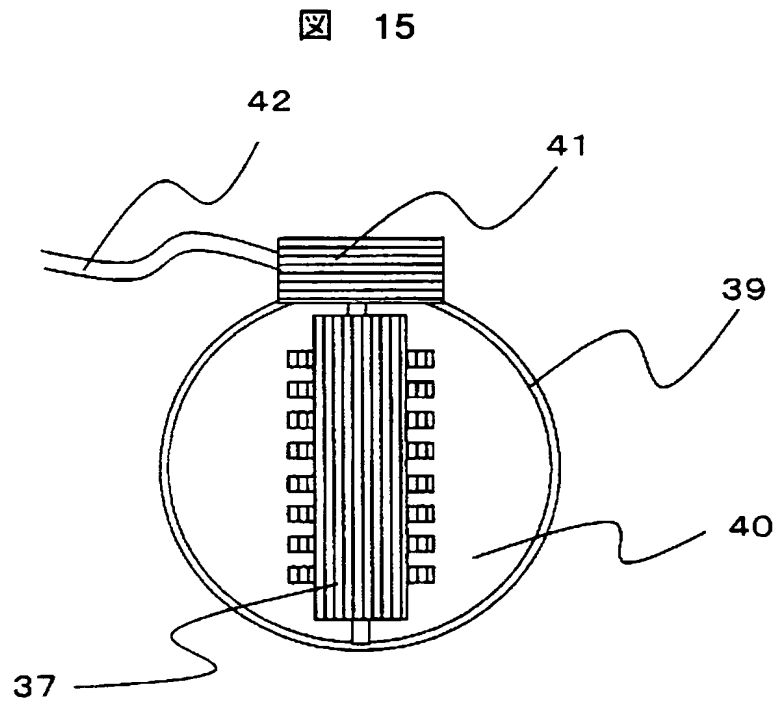
【図 13】



【図 14】



【図 15】





【書類名】 要約書

【要約】

【課題】

高い気密性と耐環境性が要求される用途でも高放熱性と高実装密度の樹脂封止型の電子回路装置を提供する。

【解決手段】

電子部品を搭載した少なくとも二枚以上の配線基板 12, 13 を熱伝導率の高い熱拡散板 14 に接着剤 9, 10 を介して固着されており、該配線基板 12, 13 と熱拡散板 14 の全体、および外部接続端子 8 の一部が熱硬化性樹脂組成物 7 により封止、一体成形されてなる電子回路装置。

【効果】

低コストで小型、かつ、高信頼性の電子回路装置を提供することができる。

【選択図】 図 1

## 職権訂正履歴 (職権訂正)

特許出願の番号	特願 2003-071201
受付番号	50300427230
書類名	特許願
担当官	藤居 建次 1409
作成日	平成 15 年 3 月 18 日

## &lt;訂正内容 1&gt;

訂正ドキュメント

明細書

訂正原因

職権による訂正

訂正メモ

【図面の簡単な説明】の【図 12】を訂正します。

訂正前内容

本発明による電子回路装置（実施の形態 4）の搭載例を示す断面模式図である。  
【図 12】

本発明による電子回路装置（実施の形態 4）を積層して搭載した実装構造（実  
訂正後内容

本発明による電子回路装置（実施の形態 4）の搭載例を示す断面模式図である。  
。

【図 12】

本発明による電子回路装置（実施の形態 4）を積層して搭載した実装構造（実

次頁無

認定・付加情報

特許出願の番号	特願 2 0 0 3 - 0 7 1 2 0 1
受付番号	5 0 3 0 0 4 2 7 2 3 0
書類名	特許願
担当官	第五担当上席 0 0 9 4
作成日	平成 1 5 年 3 月 2 6 日

< 認定情報・付加情報 >

【提出日】	平成15年 3月17日
-------	-------------

次頁無

特願 2 0 0 3 - 0 7 1 2 0 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [ 0 0 0 0 0 5 1 0 8 ]

1. 変更年月日 1 9 9 0 年 8 月 3 1 日

[変更理由] 新規登録

住 所 東京都千代田区神田駿河台 4 丁目 6 番地  
氏 名 株式会社日立製作所